

# Interfaz Gráfica de Usuario: el Usuario como Protagonista del Diseño

***M. Claudia Albornoz, Mario Berón, Germán Montejano***

*Departamento de Informática/Universidad Nacional de San Luis-U.N.S.L./San Luis/Argentina  
Ejército de los Andes 950, Tel: +54 (0266) 4520300; int 2102  
{albornoz,mberon,gmonte}@unsl.edu.ar*

## Resumen

La Interfaz Gráfica de Usuario (GUI por su nombre en inglés, Graphical User Interface) es parte fundamental de cualquier aplicación; al comenzar a trabajar con una computadora el usuario comienza a interactuar con la Interfaz, ya sea la del sistema operativo, la de un software en particular o la de cualquier sitio web. Es donde comienza la interacción hombre-computadora. El diseño de la GUI no se lo debe considerar como una tarea secundaria y sin importancia; por el contrario el equipo de desarrollo debe contar con integrantes especializados en el tema.

En ocasiones, a partir de la GUI se puede determinar si una aplicación será utilizada o no para resolver los problemas para los cuales fue diseñada. En el actual mundo informatizado se debe ofrecer al usuario una Interfaz que lo ayude a concretar las tareas de manera rápida, sencilla y satisfactoria. Es la Interfaz la responsable de ofrecer una interacción fluida y agradable.

El objetivo del presente trabajo es mostrar la importancia del diseño de la GUI desde el punto de vista del usuario; explicar qué es la Interacción Persona-Computadora, fundamentar la importancia del Diseño Centrado en el Usuario y la Ingeniería de la Usabilidad y cómo lograr una interacción satisfactoria entre el usuario y la computadora, contemplando los estados emocionales del usuario.

## ***Palabras Claves:***

*Interfaz Gráfica de Usuario (GUI), Interacción Persona-Computadora (IPC), Diseño Centrado en el Usuario (DCU), Ingeniería de la Usabilidad, Computación Afectiva*

## Contexto

Este trabajo de investigación se encuentra enmarcado dentro de una de las líneas de investigación del Proyecto de Incentivos cuyo título es: “Ingeniería de Software: conceptos, prácticas y herramientas para el desarrollo de software de calidad”, código P-031516, de la Facultad de Ciencias Físico, Matemáticas y Naturales, de la Universidad Nacional de San Luis. Éste proyecto es la continuación de diferentes proyectos de investigación, los cuales han logrado importantes vínculos con diversas universidades a nivel nacional e internacional. Además, se encuentra reconocido por el Programa de Incentivos.

## 1. Introducción

La Interfaz es fundamental en toda aplicación y/o sitio web. Es la responsable de transmitir o hacerle saber al usuario lo que es capaz de hacer el producto. En la actualidad gran parte de la información se encuentra digitalizada, por esto los usuarios (en su mayoría inexpertos) se enfrentan a interactuar con productos de software permanentemente. Para aprovechar los beneficios de la tecnología, debe existir una buena interacción entre el usuario y la computadora. Pensando en los usuarios se debe diseñar la GUI [1].

La GUI se la puede definir como la parte de una computadora y su software que el usuario puede ver, oír, tocar, hablar, o de otra manera entender o dirigir [2]. La Interfaz de usuario tiene dos componentes: entrada y salida. La entrada es cómo el usuario comunica sus necesidades o deseos a la computadora. Para esto utiliza los componentes de entrada: teclado, ratón, el trackball, el dedo (para pantallas táctiles) y la voz (para instrucciones habladas). La

salida es cómo la computadora transmite los resultados al usuario. Hoy en día, el mecanismo más común de salida de la computadora es la pantalla, también se utiliza la voz y el sonido.

Cualquier usuario, sin conocimiento previo, puede operar un sistema si la Interfaz está bien diseñada y construida. Una Interfaz mal diseñada obstaculiza la ‘usabilidad’, es decir aquella característica *‘que hace que la aplicación sea fácil de utilizar y fácil de aprender’* [2].

Al hablar de ‘usabilidad’ se puede considerar que la Interfaz presenta las siguientes características (Fig. 1):

- *Satisfacción*: que el usuario trabaje en un entorno en el que se sienta cómodo.
- *Efectiva*: hace lo que se espera que haga.
- *Eficiente*: realiza las tareas en el tiempo necesario y sin errores.



Fig 1: Usabilidad

El objetivo es lograr una Interfaz ‘usable’ para mejorar la Interacción Persona Computadora, concepto que se tratará en la siguiente sección.

## 1. INTERFAZ GRÁFICA DE USUARIO

Esta línea de investigación abarca el estudio de los siguientes temas:

### 1.1 I.P.C.: Interacción Persona-Computadora

Las personas interactúan con las interfaces constantemente: al usar el celular, en el cajero automático, la computadora, la cámara fotográfica digital, el GPS del auto, etc. Además de la interacción física que realiza el usuario (al teclear, al mover el mouse, al tocar la pantalla digital, etc.) se debe tener en cuenta el nivel cognitivo necesario para que el usuario comprenda el protocolo de interacción que presenta la interfaz [3].

Para el usuario sólo existe la Interfaz, no le importa cómo se concretan las tareas, cómo están programadas o implementadas. Los usuarios, a través de Internet, pueden probar, obtener sistemas y herramientas de software; ellos se han convertido en clientes exigentes y críticos: esperan un alto grado de elaboración en las Interfaces Gráficas de Usuario (GUI), luego le dan importancia al funcionamiento del sistema y al código [9].

Gracias a la invasión tecnológica en la vida de los usuarios, en los últimos tiempos surgió una nueva disciplina que se encarga de estudiar cómo lograr una fluida interacción usuario-máquina. Es lo que se conoce como Interacción Persona-Computadora (IPC o IPO por Interacción Persona-Ordenador), también conocida como Human Computer Interaction (HCI).

Se puede considerar que la IPC es el punto de encuentro de las ciencias humanas (como la psicología, la pedagogía, sociología y otras) con la tecnología o las ciencias exactas como la informática. Se focaliza en estudiar la interacción entre usuarios y sistemas informáticos; cuyo objetivo es proporcionar bases teóricas, metodológicas y prácticas para el diseño y evaluación de aplicaciones interactivas. Esta tarea se realiza para que puedan ser usadas de forma eficaz, segura, eficiente y satisfactoria [4].

Como definición, se puede decir que: la interacción persona-computadora es el intercambio observable de información, datos y acciones entre un humano y la computadora, y viceversa [5]. La IPC surge para educar a los primeros trabajadores que se vieron obligados a usar la computadora, ya sea en organismos gubernamentales o grandes empresas. Con el tiempo se fue perfeccionando con el fin de ayudar a todos los usuarios, incluyendo personas con capacidades diferentes [6]. Al referirse a proporcionar bases teóricas, metodológicas y prácticas para el diseño y evaluación de aplicaciones interactivas, se habla de Ingeniería de la Usabilidad y el Diseño Centrado en el Usuario. Ambos abarcan un

conjunto de procesos y metodologías que aseguran el cumplimiento de los niveles de usabilidad requeridos en la aplicación. Conceptos que se tratarán a continuación.

## 1.2 Ingeniería de la Usabilidad

La Ingeniería de la Usabilidad es multidisciplinar; se nutre de la informática, de la psicología, de la lingüística, de la sociología, de la antropología y del diseño industrial. Este término se utiliza desde la década del 80 para designar a una nueva disciplina, que se ocupa de proporcionar “métodos sistemáticos y herramientas para la compleja tarea de diseñar interfaces de usuario que sean fácilmente comprensibles, rápidamente aprendible y fiablemente operables” [7]. Para el usuario la Interfaz es ‘la aplicación’ o ‘el sistema’ en sí, porque es lo que ve y con lo que interactúa. Si la interacción no es fluida, se la considera inútil, no efectiva, las funcionalidades y la utilidad son limitadas. Cuando esto ocurre el usuario se confunde y se frustra.



Fig 2: Metodología conceptual y esquemática de la Ingeniería de la Usabilidad.

El objetivo de la Ingeniería de la Usabilidad es minimizar la sobrecarga cognitiva y perceptiva de los usuarios. Utiliza un método de diseño iterativo con prototipado rápido (necesariamente deberá contar con herramientas de ayuda), cuyo ciclo es: "análisis, diseño, implementación, evaluación" (Fig. 2), que se repite varias veces con el fin de ir mejorando progresivamente la aplicación. La etapa de evaluación del prototipo, la cual se realiza con usuarios reales a cada repetición del ciclo, es de suma importancia para obtener resultados dignos de una ingeniería. En ésta etapa el usuario es el protagonista.

## 1.3 Diseño Centrado en el Usuario

El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) es el término que se utiliza para describir el diseño en el que el usuario influye en el resultado final. Se considera que es una filosofía y un proceso. Una filosofía porque sitúa al usuario en el centro con la intención de desarrollar un producto adecuado a sus requerimientos, necesidades y un proceso de diseño porque se centra en los factores cognitivos de las personas y como éstos intervienen en sus interacciones con los productos [8].

El concepto Diseño Centrado en el Usuario nació tras la investigación de Donald A. Norman en la Universidad de California San Diego (UCSD); autor del libro *User centered system design: new perspectives on human-computer interaction*, y posteriormente se consolidó con el libro de Norman *The design of everyday things*. Obra referente en el ámbito del DCU y las disciplinas afines como la interacción persona-computadora, el diseño y la experiencia de usuario.

El usuario final se ve involucrado en cada etapa o fase del proceso de desarrollo, con esto se garantiza que el producto se ajuste a sus necesidades. Ésta forma de diseño le otorga al usuario el rol central del desarrollo. En ocasiones, el usuario es un miembro más del equipo de diseño. El objetivo es obtener productos fáciles de usar, efectivos y eficientes.

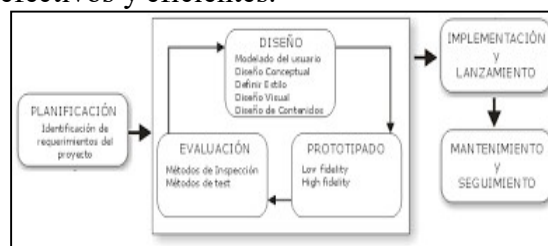


Fig. 3: Etapas del DCU

Esta metodología consta de diferentes etapas (Fig. 3) [10]. Si bien estas etapas corresponden a todo el proceso de desarrollo, es obvio que el diseño y desarrollo de la Interfaz se ven involucrados en ellas. Como es evidente, el usuario se ve involucrado en cada etapa o fase.

## **1.4 Computación Afectiva: las Emociones**

En los últimos tiempos han surgido nuevas investigaciones para lograr no solo una interacción fluida, entre el usuario y la computadora, sino también en que sea satisfactoria y porque no, placentera.

Es por esto que los usuarios no se los considera sólo como seres con habilidades cognitivas y físicas, también se deben tener en cuenta los estados emocionales (miedos, esperanzas, valores, etc.). Hoy el objetivo es lograr una excelente interacción entre el usuario y la computadora; así surge una nueva disciplina: la Computación Afectiva.

Esta disciplina es una rama de la Inteligencia Artificial, desarrolla métodos computacionales orientados a reconocer emociones humanas y generar emociones sintéticas. Surge ante la necesidad de optimizar la interacción entre personas y computadoras, pero también se inscribe en la investigación de los procesos inteligentes [11]. La afectividad es fundamental en el comportamiento y la comunicación de las personas. La interacción humana siempre incluye emociones, estados de ánimo, afectos los cuales se transmiten de manera explícita (verbalmente) o implícita (no verbal) a través de gestos, expresiones, actitudes [12]. Esta información que se transmite con actitudes, expresiones y gestos es de gran valor y producen un gran efecto en la comunicación, aún en la comunicación usuario-computadora.

El hecho de que las computadoras puedan comprender nuestras emociones y a su vez que puedan “expresar” (o simular) emociones propias, sería un paso importante para establecer un cambio cualitativo en la interactividad.

## **2 Actividades Llevadas a Cabo en la Línea de Investigación**

Hasta el momento, en la línea de investigación descrita previamente, se están llevando a cabo las siguientes tareas:

- Revisión Sistemática de la literatura referente al tema de diseño y construcción de Interfaces Gráficas de Usuario; con el fin de evidenciar la importancia de su diseño y cómo lograr una óptima y satisfactoria interacción con los usuarios. Haciendo una mención especial respecto al rol del usuario en el diseño de la Interfaz.
- Estudio de Métodos de Evaluación Multicriterios. Esta tarea tuvo como objetivo seleccionar un método de evaluación para evaluar interfaces la calidad de las interfaces gráficas de usuario. Hasta el momento se ha encontrado que el método LSP (Logic Scoring of Preference) se adapta muy bien para la evaluación de las GUI.
- Elaboración de Criterios de Evaluación. Esta tarea se lleva a cabo con el objetivo de establecer cuáles son las características que las interfaces gráficas de usuario deben tener para que sean consideradas adecuadas para su utilización por parte del usuario. Estos criterios serán la entrada al método de evaluación multicriterio mencionado en el ítem precedente.
- Estudio de Reglas, Técnicas y Principios de Diseño de GUI. Esta tarea tiene como finalidad proveer la información necesaria para que los equipos de desarrollo de GUI puedan desarrollar GUIs adecuadas para el usuario.
- Análisis de la Influencia Emocional, el objetivo es determinar cómo influye el estado emocional de los usuarios en la interacción con las computadoras y, a su vez, cómo el diseño de la Interfaz influye en el estado emocional del usuario.

## **3 Conclusiones y Trabajos Futuros**

Luego de la lectura de diferentes trabajos respecto de cómo mejorar la interacción usuarios-computadoras se puede observar que el diseño de una Interfaz

Gráfica de Usuario no es una tarea secundaria. Además, no sólo involucra un grupo de expertos en programación; sino que es fundamental que el equipo integre a los usuarios. Diversos estudios demuestran que cada vez son más las investigaciones que se realizan con el objetivo de lograr una óptima interacción. No sólo dejando en claro qué es lo que necesita el usuario (requerimientos), sino también lo que desean y sus estados emocionales.

Como resultado, ésta investigación pretende determinar cómo lograr una GUI 'usable', comprensible, satisfactoria; con el análisis de los diferentes tópicos que se involucran en la Interacción Persona-Computadora. .

Futuros trabajos: i) Enriquecer el estudio sistemático de la literatura; ii) Implementar un método de evaluación multicriterio para evaluar GUIs, iii) Definir criterios de evaluación de interfaces gráficas de usuario, iv) Elaborar un manual con las Reglas, Técnicas y Principios de Diseño de GUI y v) Profundizar el estudio sobre la influencia emocional.

## 4 Formación de Recursos Humanos

En el contexto de esta línea de investigación se están llevando a cabo diferentes tesis de grado, trabajos finales integradores de ingeniería y trabajos de especialización. En lo que respecta a tesis de grado una de ellas finalizó exitosamente y con repercusión internacional. En dicho trabajo se implementó el método de evaluación Logic Scoring of Preference (LSP). Por otra parte, se está realizando un trabajo final integrador de ingeniería en donde se implementa el método de evaluación AHP (Analytic Hierarchy Process). Ambos trabajos se van a utilizar para evaluar GUIs y también para analizar las ventajas y desventajas de cada método para evaluar el tipo de sistemas estudiados en esta línea de investigación.

En Ingeniería de Software, a nivel de Especialización, se puede decir que se

está desarrollando un trabajo final en donde se pretende integrar todos los conceptos abordados en la línea de investigación. También se encuentran en desarrollo tesis de grado y postgrado que aborden las temáticas de la línea de investigación.

## Referencias

- [1] Chamba, Carrión, and Rober Alonso. *Estándar de usabilidad para la interfaz gráfica de usuario en los proyectos de desarrollo de software*. BS thesis. 2014.
- [2] Galitz, Wilbert O. *The essential guide to user interface design: an introduction to GUI design principles and techniques*. Wiley.com, 2007.
- [3] Tonj Granollers i Saltiveri. *MPIu+ a. Una metodología que integra la ingeniería del software, la interacción persona-ordenador y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinarios*. Universitat de Lleida, 2007. ISBN: 978-84-690-6378-1
- [4] Mascheroni, M. A., Greiner, C. L., Petris, R. H., Dapozo, G. N., and Estayno, M. G. *Calidad de software e ingeniería de usabilidad*. 2012. In XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
- [5] Díaz, F. J., Harari, I., and Amadeo, A. P. *Guía de recomendaciones para diseño de software centrado en el usuario*. 2013 .Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- [6] Olson, G. M. and Olson, J. S. Human-computer interaction: Psychological aspects of the human use of computing. 2003. Annual review of psychology, 54(1):491-516.
- [7] Lorés, Jesús, and Toni Granollers i Saltiveri. *La Ingeniería de la Usabilidad y de la Accesibilidad aplicada al diseño y desarrollo de sitios web*. Universitat de Lleida, 2004.
- [8] Domingo, Muriel Garreta, and Enric Mor Pera. *Diseño centrado en el usuario*, 2010.
- [9] Marín, José M. Belmonte. *Ingeniería de la Usabilidad. Aplicada al desarrollo de un portal web administrado dinámicamente*. Trabajo Final de Carrera. Universitat de Lleida. 2003.
- [10] Yusef Hassan & Francisco J. Martín Fernández & Ghzala Iazza. *Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información*. "Hiptertext.net", núm. 2, 2004. <<http://www.hiptertext.net>>
- [11] Causa, Emiliano, and Andrea Sosa. *La computación afectiva y el arte interactivo*. Área Transdepartamental de Artes Multimediales 52 (2007).
- [12] González, J. A., Gardezabal, L., and Vitoria, N. G. *Mediación emocional aplicada en sistemas de comunicación aumentativa y alternativa*. Inteligencia Artificial: revista iberoamericana de inteligencia artificial, 6(16):65-70. 2002.